

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pertumbuhan dan Produksi Kakao (*Theobroma cacao* L.)

Negara penghasil kakao terbesar di dunia antara lain Pantai Gading, Ghana, Indonesia, Nigeria, Kamerun, Brasil dan Ekuador. Indonesia mendapat peringkat ke-3 sebagai negara penghasil kakao terbesar di dunia. Tanaman kakao diperkenalkan pertama kali di Indonesia pada tahun 1560, tepatnya di Sulawesi yaitu Minahasa dengan ekspor yang diawali dari pelabuhan Manado ke Manila tahun 1825 - 1838 dengan jumlah 92 ton. Penanaman kakao di Jawa mulai dilakukan pada tahun 1980 ditengah - tengah perkebunan kopi milik Belanda. Kakao dapat ditanam di daerah yang berada pada garis lintang 10° LU-10° LS (Karmawati *et al.*, 2010), ketinggian tempat 0 - 600 mdpl, suhu maksimum 30 - 32°C dan suhu minimum 18 - 21°C, kemiringan tanah < 45% dengan tekstur tanah yang terdiri atas 50% pasir, 10 - 20% debu dan 30 - 40% lempung berpasir (AB, Nasriati dan Yani, 2008). Indonesia yang berada pada 5° LU - 10° LS dengan ketinggian < 800 mdpl masih dikategorikan ideal untuk penanaman kakao (Karmawati *et al.*, 2010)

Kakao merupakan salah satu komoditi ekspor yang mampu meningkatkan devisa negara Indonesia karena memiliki pasar cukup stabil dengan harga yang relatif mahal dan mampu berbuah sepanjang tahun serta dapat dijadikan sumber pendapatan yang menjanjikan (Yusuf *et al.*, 2018) sehingga komoditi ini mampu menempati peringkat ketiga ekspor sektor perkebunan setelah sawit dan karet (Nora, Amir dan Aminah, 2015). Batang kakao yang meliputi 70% bagian tanaman kakao merupakan bagian yang potensial untuk diolah menjadi gula

kristal, pakan ternak, dan bioetanol sedangkan daun menghasilkan biomassa. Biji kakao digunakan untuk industri coklat dan turunannya, kosmetik serta obat sehingga dari biji dihasilkan pangan, gula, dan tepung (Martono, 2013).

Permintaan kakao di dalam maupun luar negeri mengalami peningkatan setiap tahunnya. *International Cocoa and Coffee Organization* menyatakan bahwa pada tahun 2012 kebutuhan kakao dunia meningkat sebesar 3.299 juta ton, namun ketersediaan produksi biji kakao hanya mencapai 3.288 juta ton sehingga ketersediaan kakao pada tahun tersebut masih mengalami kekurangan sekitar 100 ribu ton (International Cocoa and Coffee Organization, 2012). Kondisi ini menjadi peluang Indonesia untuk memenuhi kekurangannya (Nasrullah *et al.*, 2018). Data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2018 menyatakan bahwa luas areal tanaman kakao pada perkebunan besar yaitu 43,5 ha dengan hasil produksi sebesar 32,40 ton dan pada perkebunan rakyat memiliki 1634,8 ha luas areal dengan hasil produksi sebesar 561,40 ton (BPS, 2019). Produksi kakao yang rendah berkaitan dengan kualitas bibit (Mulyani, Saputra dan Kurniawan, 2018) karena pembibitan merupakan pertumbuhan awal suatu tanaman sebagai penentu pertumbuhan selanjutnya maka pemeliharaan dalam pembibitan harus lebih intensif dan diperhatikan (Nora *et al.*, 2015). Pertumbuhan bibit yang baik dan sehat adalah hal yang penting dalam mendukung pertumbuhan bibit saat tumbuh di lapang (Yusuf *et al.*, 2018) sehingga dapat menghasilkan tanaman kakao dengan kualitas yang tinggi dengan menghasilkan mutu produk yang baik juga (Eko *et al.*, 2019; Mulyani *et al.*, 2018).

## 2.2 Pembibitan Kakao

Bibit yang baik (klon unggul) dan sehat akan menjamin produksi yang baik pula (Karmawati *et al.*, 2010). Pembibitan tanaman kakao sebaiknya ditanam pada tanah yang mengandung bahan organik pada umumnya terdiri dari tanah, sekam padi atau arang sekam, pupuk kandang (Nora *et al.*, 2015), cocopeat dan masih banyak lainnya. Masing - masing bahan organik tersebut memiliki manfaat dan keunggulan sehingga dapat digunakan dalam upaya peningkatan kualitas pembibitan (Mulyani *et al.*, 2018). Syarat media tanam yang baik untuk pembibitan kakao adalah harus mempunyai sifat - sifat yang mudah menyerap dan menahan air dalam waktu yang relatif lama. Media tanam tidak boleh terlalu basah karena dapat menjadi penyebab tumbuhnya jamur yang dapat mengakibatkan kerusakan bahkan kematian bibit kakao (Simorangkir, Ginting dan Irsal, 2016). Tanaman kakao juga membutuhkan media yang gembur, daya pegang airnya cukup serta mengandung cukup unsur hara. Pasir sering ditambahkan dalam media pembibitan yang berperan dalam mengatur drainase dan aerasi tanah, sehingga media tanah bertekstur lepas dan gembur (Wahyuni, Suarsana dan Mardana, 2018).

Pembibitan tanaman kakao dapat dilakukan secara generatif dan vegetatif. Pembibitan generatif umumnya dilakukan dari benih yang diperoleh dari kebun benih yang sudah bersertifikat dari Menteri Pertanian. Benih yang sudah diterima harus segera ditanam maupun dikecambahkan karena benih kakao tidak memiliki masa dormansi. Pembibitan tanaman kakao secara vegetatif terdapat 2 cara yaitu konvensional dan *somatic embriogenesis*. Pembibitan vegetatif secara

konvensional yaitu sambung pucuk (*grafting*) yang dilakukan terhadap bibit batang bawah umur 4 - 5 bulan dan okulasi (*budding*) yang dilakukan pada bibit umur 3 - 4 bulan. Pembibitan secara vegetatif *somatic embriogenesis* yakni bibit kakao diperoleh dari teknik kultur jaringan dengan eksplan bunga dan teknologi Nestle Francis (Hadi *et al.*, 2014). Perbanyakan vegetatif yang umum dilakukan adalah okulasi karena metode sambung pucuk masih sulit dilakukan, sedangkan perbanyakan secara kultur jaringan masih dalam tahap penelitian lebih lanjut (Karmawati *et al.*, 2010).

Lokasi pembibitan kakao harus memiliki permukaan tanah yang rata, dekat dengan jalan untuk memudahkan pengangkutan, saluran irigasi yang baik agar air tidak tergenang, dekat dengan sumber air, berdekatan dengan lokasi penanaman di lapang, jauh dari jangkauan ternak, bersih dari semut, ditutup dengan atap plastik atau paranet untuk membantu mengurangi resiko VSD (Karmawati *et al.*, 2010).

Proses pembibitan tanaman kakao secara generatif dari benih pada umumnya menggunakan polybag plastik berwarna hitam karena lebih murah, mudah diperoleh, mudah dalam merawat tanaman, menghemat tempat karena hanya memerlukan sedikit ruangan untuk penyimpanannya, serta mudah dipindahkan ke lahan pertanian apabila proses pembibitan sudah selesai dilakukan, namun penggunaan polybag plastik merupakan kegiatan yang tidak ramah lingkungan karena setelah proses pembibitan selesai polybag dibuang begitu saja sehingga menumpuk menjadi sampah anorganik. Sampah tersebut sulit terdekomposisi oleh mikroba tanah sehingga tidak akan hancur dalam tanah (Nursyamsi, 2015). Proses perobekan pada saat pemindahan bibit dari polybag ke

lapang akan menyebabkan hancurnya media tanam dan kerusakan pada akar sehingga memungkinkan terjadi stagnansi setelah bibit dipindahkan (Pudjiono *et al.*, 2002). Proses pembibitan yang baik akan menghasilkan tanaman kakao yang mampu berproduksi secara maksimal (Eko *et al.*, 2019). Salah satu cara untuk mengurangi limbah plastik, kerusakan akar serta stagnansi pada bibit adalah dengan menggunakan kantong organik atau polybag organik pada saat proses pembibitan (Budi, Sukendro dan Karlinasari, 2012; Effendi, 2017; Jaya, Ilmannafian dan Maimunah, 2019).

### **2.3 Pot Organik (Polybag Organik)**

Polybag plastik digunakan sebagai tempat pembibitan tanaman pertanian, kehutanan maupun perkebunan termasuk salah satunya adalah kakao. Polybag akan dibuang langsung ketika pembibitan selesai dilakukan tanpa dilakukan pengolahan terlebih dahulu sehingga menambah penumpukan sampah anorganik yang sulit terdekomposisi dalam tanah sehingga dapat mencemari lingkungan (Jaya *et al.*, 2019). Penggunaan polybag plastik sebagai penyediaan bibit tanaman seringkali menimbulkan masalah kerusakan pada akar tanaman yang dapat mempengaruhi proses adaptasi dan pertumbuhan tanaman di lapang atau kebun (Effendi, 2017). Cara untuk menanggulangi menumpuknya sampah anorganik tersebut adalah beralih dari polybag plastik ke penggunaan polybag organik. Pot tanaman dari bahan organik merupakan salah satu solusi dari permasalahan penggunaan polybag plastik pada saat proses pembibitan (Jaya *et al.*, 2019; Pudjiono *et al.*, 2002) karena pot organik lebih ramah lingkungan dan bisa terurai dalam tanah (Nursyamsi, 2015) sehingga dapat menyumbang unsur hara

tambahan dan dianggap praktis karena pot organik dapat langsung ditanam ke dalam tanah tanpa harus membuka wadahnya, tidak seperti polybag yang terbuat dari plastik (Budi *et al.*, 2012; Effendi, 2017; Jaya *et al.*, 2019).

Apabila ditinjau dari segi ekonomi, penggunaan pot organik dalam skala kecil memang membutuhkan biaya yang lebih besar yaitu sekitar 2–3 kali lipat dari harga polybag plastik. Jika menggunakan polybag plastik, pembudidaya tanaman cukup membeli sesuai dengan kebutuhan, baik dalam satuan per berat (gram maupun kilogram) maupun per *pack* (beberapa lembar atau beberapa *bundle*) akan tetapi jika hal ini dilakukan terus menerus akan menambah penumpukan sampah anorganik serta pencemaran lingkungan (Nursyamsi, 2015). Namun dikalkulasikan dalam jangka panjang dan pembuatan skala besar dengan dilakukannya pembelian alat selep dan cetakan sebagai modal awal, penggunaan pot organik tentu akan jauh lebih murah dan ramah lingkungan karena tidak membutuhkan biaya lagi untuk proses penghalusan bahan dan pembelian cetakan.

Bahan organik berupa limbah organik dan tanaman disekitar masyarakat cukup banyak tersedia namun belum dimanfaatkan dengan baik. Bahan-bahan tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pot organik yang memiliki keunggulan antara lain harga murah karena memanfaatkan limbah, pemanfaatannya lebih praktis dan efektif, serta teknologi pembuatannya sederhana dan ramah lingkungan (Chanan dan Iriany, 2016). Prospek penggunaan pot organik sebagai tempat media pembibitan yang bersahabat dengan lingkungan akan semakin diperlukan dan menjadi peluang komoditi yang dapat dipasarkan di tingkat nasional dan internasional. Oleh karena itu standar bahan baku pot organik

harus ramah lingkungan dengan memenuhi syarat 4R seperti dituntut oleh masyarakat konsumen internasional yaitu, *Reduce of energy, Reuse, Replace dan Recycle* (Budi *et al.*, 2012). Bahan organik yang dapat digunakan sebagai bahan baku pot organik adalah eceng gondok, pelepah pisang, sabut kelapa, jerami karena bahan organik tersebut dapat memperbaiki struktur tanah, sumber unsur hara N, P, K, unsur mikro dan lain-lain, menambah kemampuan tanah untuk menyimpan air, menahan unsur hara serta sumber energi bagi mikroorganisme (Nursyamsi, 2015).

## **2.4 Bahan Organik sebagai Bahan Baku Pot Organik**

### **2.4.1 Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*)**

Eceng gondok (*Eichornia crassipes* (Mart.) *solms*) merupakan gulma air yang pertumbuhannya cepat sehingga dianggap sebagai tanaman yang dapat merusak lingkungan perairan (Samsudin dan Hendra Husnussalam, 2017). Dampak yang ditimbulkan dari gulma ini adalah tertutupnya permukaan air, pendangkalan badan sungai atau waduk sehingga laju dan arus air menjadi terhambat yang menyebabkan sampah - sampah dan kotoran menjadi tertahan sehingga ketika hujan lebat akan menimbulkan banjir. Hal yang sudah dilakukan untuk mengendalikan gulma air tersebut adalah dengan cara mengambil dan selanjutnya dibuang tanpa dilakukan pengolahan terlebih dahulu (Pudjiono *et al.*, 2002; Ratnani, Hartati dan Kurniasari, 2011) selain itu ada beberapa daerah yang memanfaatkan eceng gondok sebagai kerajinan tangan berupa tas, nampan, kotak tisu dan bahan kerajinan lainnya. Penelitian tentang pot organik yang berbahan dasar eceng gondok diharapkan mampu mengurangi gulma air tersebut dengan

mengolahnya menjadi benda yang lebih bermanfaat dan mampu menambah unsur hara tambahan baik pada tanah maupun tanaman (Jaya *et al.*, 2019).

Eceng gondok mengandung 60% selulosa, 8% hemiselulosa dan 17% lignin (Abdel-Fattah dan Abdel-Naby, 2012) sehingga serat selulosa eceng gondok yang kuat dan cukup tinggi berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku polybag organik pada penelitian ini. Eceng gondok dalam kondisi kering mempunyai kandungan senyawa kimia selulosa 64,51%; pentosa 15,61%; lignin 7,69% silika; 5,56%, dan abu 12% (Moeksin, Comerioresni dan Damayanti, 2016) serta memiliki kadar serat sedang dengan panjang 1,75 – 2,12 mm dan berdiameter 11,15 – 11,65  $\mu\text{m}$  pada batangnya (Prasetyo, 2015).

Pupuk dengan bahan baku eceng gondok mengandung 0,28% N (Nitrogen), 0,1% P (Pospor) dan 0,16% K (Kalium) (Hutahayan *et al.*, 2018) sehingga jika eceng gondok digunakan sebagai bahan bahu, diharapkan ketika tanaman dalam proses pertumbuhan akan mendapat suplai unsur hara tambahan yang tersimpan pada wadah tanam sebelum dilakukan proses pemupukan pertama dan pemupukan rutin.

#### **2.4.2 Pelepah Pisang (*Musa paradisiaca*)**

Menurut Badan Kerjasama Kabupaten Seluruh Indonesia atau BKCSI (2008) dalam (Karyati, Herawati dan Ganefati, 2013) menyatakan bahwa pelepah pisang merupakan limbah pertanian yang dihasilkan dari pohon pisang, setelah bagian daun pisang diambil. Produksi limbah pelepah pisang diperkirakan mencapai 640.000 batang dengan asumsi produksi limbah sebesar 80% dari sekitar 800.000 pohon. Pelepah pisang ini memiliki kadar air dan serat berligno



selulosik yang cukup tinggi. Ligno selulosik adalah kandungan serat dan lignin yang terdapat pada suatu bahan. Kandungan serat selulosa sebesar 63 - 64%, hemiselulosa 20%, lignin 5 - 10%, kadar air 9 - 11%. Pelepah batang pisang juga mempunyai panjang serat sekitar 30,92-40,92cm dengan diameter serat sebesar 5,8  $\mu\text{m}$  (Nopriantina dan Astuti, 2013).

Batang pisang mengandung unsur - unsur penting yang dibutuhkan tanaman seperti nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) dan biasanya ditambahkan sebagai pupuk organik (Purnomo, Sutrisno dan Sumiyati, 2017). Pupuk batang pisang mengandung unsur hara Nitrogen (N) sebesar 0.88%, Fosfor (P) sebesar 0.65% dan Kalium (K) sebesar 0.92% (Nurhadijah dan Sutra, 2017) sehingga jika pelepah pisang digunakan sebagai wadah tanam maka tanaman akan mendapat nutrisi unsur hara tambahan. Batang pisang juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan kertas karena memiliki serat yang cukup kuat. Kandungan selulosa ini yang digunakan sebagai bahan baku utama dalam pembuatan pulp (bubur kertas) maupun dalam penelitian pembuatan polybag organik ini. Menurut (Djojowasito *et al.*, 2007) pada penelitiannya menyatakan bahwa eceng gondok dan pelepah pisang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan mulsa organik lembaran karena memiliki serat yang tergolong cukup kuat dan daya tahan terhadap fluida (air) yang cukup baik.